

Ville Kataja

# Langattomat OBD-lukijat mobiililaitteisiin

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Ajoneuvotekniikka

Insinöörityö

16.4.2018

Tekijä Otsikko	Ville Kataja Langattomat OBD-lukijat mobiililaitteisiin
Sivumäärä Aika	25 sivua 16.4.2018
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Ajoneuvotekniikka
Ammatillinen pääaine	Autosähkötekniikka
Ohjaajat	Lehtori Vesa Linja-aho, Metropolia Ammattikorkeakoulu
<p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa markkinoilla olevia langattomia OBD-lukijoita Android- sekä iOS-käyttöjärjestelmissä toimiviin mobiililaitteisiin. Työssä selvitettiin, millaisia lukijoita ja sovelluksia on saatavilla. Lisäksi tutkittiin laitteiden ominaisuuksia ja monipuolisuutta käytännössä.</p> <p>Nyky aikaisten autojen monimutkaisten sähköjärjestelmien vianhaussa testerien käyttö on lähes välttämättömyys. Ohjainlaitteiden määrä saattaa ylittää jopa sadan, joten ilman monipuolista lukijaa vianhaku on epäkäytännöllistä ja haastavaa. Vertailuun valittiin monimerkkilukijat Bluedriver, Carista sekä iCarScan 2.0. Merkkikohtaisista lukijoista valittiin OBDeleven ja Carly. Yleismallin lukijoista valittiin ELM327 ja MaxiScan. Lukijoiden hinnat vaihtelivat 10–329 euron välillä. Lukijat toimivat joko Bluetooth- tai Wi-Fi-yhteydellä.</p> <p>Lopputuloksena saatiin yhteenveto markkinoilla olevien lukijoiden ominaisuuksista ja niiden soveltuvuudesta korvaamaan perinteisiä vikakoodienlukijoita ja diagnostiikkatestereitä. Vertailussa selvisi merkkikohtaisten lukijoiden OBDeleven sekä Carly olevan erittäin monipuolisia ja helppokäyttöisiä. Nämä lukijat soveltuvat erinomaisesti tietyn automerkin parissa harrastavalle autoilijoille. iCarScan-lukijan todettiin olevan kaikista kattavin automerkkien osalta sekä siihen saatavilla olevien toimintojen olevan monipuolisia. Carista-ohjelmalla pystyttiin lukemaan vikakoodit, nollaamaan huoltovalot sekä tekemään joitain muokkauksia mukavuusjärjestelmiin. Automerkkien valikoima Caristassa oli kuitenkin vielä jaksenkin suppea. Bluedriver on geneeristä vikakoodinlukijaa kattavampi ja se on selvästi suunnattu Pohjois-Amerikan markkinoille. Kaikista yleisimmät lukijat ELM327 ja MaxiScan soveltuvat OBD2- ja EOBD-yhteensopivien autojen geneeristen vikakoodien lukemiseen.</p>	
Avainsanat	Bluetooth, diagnostiikka, OBD2, testeri

Author Title	Ville Kataja Wireless OBD Scan Tools for Mobile Devices
Number of Pages Date	25 pages 16 April 2018
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Automotive Engineering
Professional Major	Automotive Electronics Engineering
Instructors	Vesa Linja-aho, Senior Lecturer, Metropolia University of Applied Sciences
<p>The purpose of this thesis was to survey wireless OBD scan tools on the market for Android and iOS mobile operating systems. The thesis clarified what kind of scan tools and applications were available. In addition, the features and versatility of the equipment were examined in practice.</p> <p>The use of scan tools is almost essential to troubleshoot the complex electrical systems of modern cars. The number of control units may exceed as many as one hundred, so without a versatile reader, fault finding is impractical and challenging. Multi-brand scan tools Bluedriver, Carista and iCarScan 2.0 were selected for the comparison. OBDeleven and Carly were selected for the brand-specific scan tools. ELM327 and MaxiScan were selected for generic OBD2 scan tools. The scan tools prices varied between 10 and 329 euros. Readers work either with Bluetooth or Wi-Fi.</p> <p>The result was a summary of the scan tools features and their suitability for replacing traditional fault code readers and diagnostic scan tools. The test results indicate that brand-specific scan tools OBDeleven and Carly are very versatile and easy to use. These scan tools are ideal for car enthusiasts with a specific car brand. The iCarScan scan tool was found to have the most compatible car brands and the features available to it were diverse. The Carista program was able to read the fault codes, reset the service lights, and make some modifications to comfort systems. The car selection in Carista was found to be still somewhat limited. Bluedriver is more than a generic scan tool but it is clearly targeted at the North American market. The most common readers ELM327 and MaxiScan are suitable for reading generic fault codes in OBD2 and EOBD compatible cars.</p>	
Keywords	Bluetooth, diagnostics, OBD2, scan tool

# Sisällys

## Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	OBD-diagnostiikka	3
2.1	OBD2 ja EOBD	3
2.2	Bluetooth	4
3	Langattomat lukijat	6
3.1	OBDeleven	6
3.2	Carly	10
3.3	Carista	13
3.4	iCarScan 2.0 (EZDiag)	15
3.5	Bluedriver	18
3.6	ELM327	20
3.7	MaxiScan	22
4	Yhteenveto	23
	Lähteet	24

## Lyhenteet

Android	Puhelimille ja muille mobiililaitteille suunniteltu käyttöjärjestelmä.
Bluetooth	Radiotekniikkaan perustuva langaton tiedonsiirtotekniikka.
CAN	Controller Area Network. Automaatioväylä.
CARB	California Air Resources Board. Kalifornian ilmanlaadusta vastaava lautakunta.
DPF	Diesel Particulate Filter. Hiukkassuodatin dieselmoottoriin.
EGR	Exhaust Gas Recirculation. Pakokaasun takaisinkierätyks.
EOBD	European On-Board Diagnostics.
EVAP	Evaporative Emission Control System. Polttonestehöyryjen talteenotto.
iOS	Applen kehittämä käyttöjärjestelmä.
ISM	Industrial Scientific Medical.
ISO	International Organization for Standardization. Kansainvälinen standardisoimisjärjestö.
MAF	Mass Air Flow. Ilmamassamittari.
OBD	On-Board Diagnostics.
PCV	Positive Crankcase Ventilation. Kampikammion huuhotus.
VCDS	VAG-COM Diagnostic Systems. Diagnostiikkaohjelma Volkswagen konsernin autoille.
VIN	Vehicle Identification Number. Ajoneuvon valmistenumero.

VVT	Variable Valve Timing. Venttiilien muuttuva ajoitus.
Wi-Fi	WLAN (Wireless Local Area Network). Langaton lähiverkko.

## 1 Johdanto

Omasta puhelimesta diagnostiikkatesteri? Saattaa kuulostaa hieman epäilyttävältä, mutta nykyisin Android- että iOS-käyttöjärjestelmille on saatavilla useiden eri valmistajien diagnostiikkaohjelmia. Markkinoilta on saatavilla lähes ammattilaiskäyttöön soveltuvia langattomia OBD-lukijoita, joilla vianhaku sekä muut erikoistoiminnot onnistuvat monipuolisesti. Vikakoodien lukemisen lisäksi perinteisten testerien monipuolisiin toimintoihin kuuluvat esimerkiksi reaaliaikaisen datan lukeminen, huoltojen nollaukset, uuden akun ohjelmointi, sähköisen käsijarrun vapautus, hiukkassuodattimen pakkopoltto yms.

Vianhaku alkaa lähes aina ajoneuvon vikakoodien lukemisella. Ohjainlaitteiden määrä saattaa nykyautoissa ylittää jopa sadan, joten vianhausta ei yksinkertaisesti selviydy sujuvasti ilman siihen soveltuvaa apuvälinettä. Tämän päivän autojen lisääntyvä sähköistyminen luo tarvetta työkaluille, joilla pystytään helposti havaitsemaan näiden järjestelmien sähköviat. Autoharrastajille ja muillekin autojen parissa työskenteleville nykyiset langattomat OBD-lukijat ovat mahtava apu. Lukijat toimivat Bluetooth- tai Wi-Fi-yhteydellä, ja mikä parasta, niitä käytetään mutkattomasti puhelimella tai tabletilla. Diagnostiikkatesterit tulevat lähitulevaisuudessa kehittymään entisestään. Lisävaatimuksia diagnostiikkajärjestelmien kehittämiseksi asettaa sähköisten järjestelmien monimutkaisuus.

Lukijoiden hinnat vaihtelevat 10–329 euron välillä. Vertailuun valittiin seitsemän lukijaa (kuva 1)

- OBDeleven
- Carly
- Carista
- iCarScan 2.0
- Bluedriver
- ELM327
- MaxiScan.



Kuva 1. OBD2-lukijat OBDeleven, Carly, Carista, iCarScan, Bluedriver, ELM327 sekä MaxiScan.

OBDeleven ja Carly ovat merkkitestereitä. Carista, iCarScan 2.0 ja Bluedriver ovat monimerkkitestereitä. ELM327 ja MaxiScan ovat yleislukijoita. Adapterin lisäksi tarvitaan Android- tai iOS-käyttöjärjestelmällä toimiva puhelin tai tabletti. Osa ohjelmista tarvitsee myös internetyhteyden käytön aikana.

Tässä opinnäytetyössä vertaillaan ja testataan langattomia lukijoita sekä selvitetään, voisivatko ne osittain korvata perinteisiä testereitä. Jokaisen OBD-lukijan ja sen kanssa käytettävän sovelluksen ominaisuuksia ja monipuolisuutta testataan käytännössä. Lisäksi selvitetään, minkä autojen kanssa lukija on yhteensopiva. Työn alussa käydään läpi yleistä tietoa OBD2- ja EOBD-standardeista sekä Bluetoothista. Tämän jälkeen tarkastellaan yksitellen jokainen OBD-lukija ja lopuksi tehdään yhteenveto työstä.



## 2 OBD-diagnostiikka

### 2.1 OBD2 ja EOBD

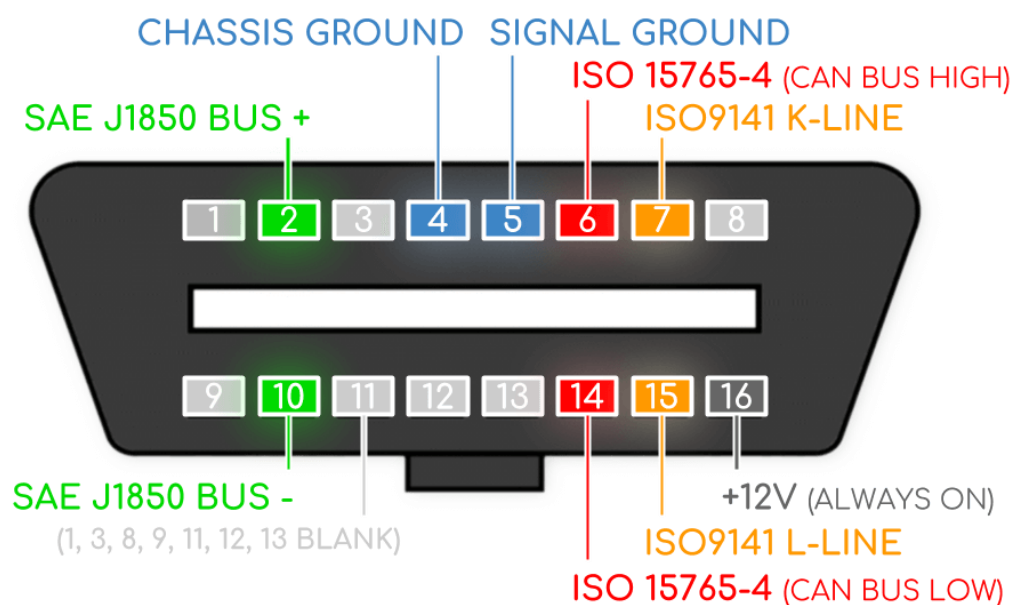
OBD2 (On-Board Diagnostic 2) on 90-luvun puolivälissä Yhdysvalloissa standardoitu ja käyttöönotettu itsediagnoosijärjestelmä, joka valvoo kaikkia auton päästöihin vaikuttavia komponentteja ja toimintoja. Järjestelmä käyttää päästöjen valvontaan useita eri antureita (lambda, ilmamassamittari (MAF), pyörintänopeusanturi). Järjestelmä valvoo

- katalysaattorin toimintaa
- toisioilmajärjestelmää
- pakokaasujen takaisinkierätystä (EGR)
- kylmäkäynnistyksiä
- sytytyskatkoksia
- ilmamassamittaria (MAF)
- polttoainejärjestelmää
- huohotusjärjestelmää (PCV)
- muuttuvaa ajoitusta (VVT)
- vaihdelaatikon ohjausta
- polttoainehöyryjen talteenottoa (EVAP)
- jäähdytysjärjestelmää.

Päästöihin vaikuttavat viat osoitetaan kuljettajalle sytyttämällä vikamerkkivalo. (1; 2.)

Standardi määrittää millainen OBD2-liittimen (kuva 2) pitää olla, sekä mitkä diagnostiikkaprotokollat ovat käytössä

- SAE J1850 BUS+
- SAE J1850 BUS-
- ISO 9141-2 L-line
- ISO 1421-2 K-line
- ISO 15765-4 CAN HIGH
- ISO 15765-4 CAN LOW.



Kuva 2. Standardoitu J1962 OBD2-liitin. Määrittelemättömät pinnit ovat ajoneuvovalmistajan omaan käyttöön (3).

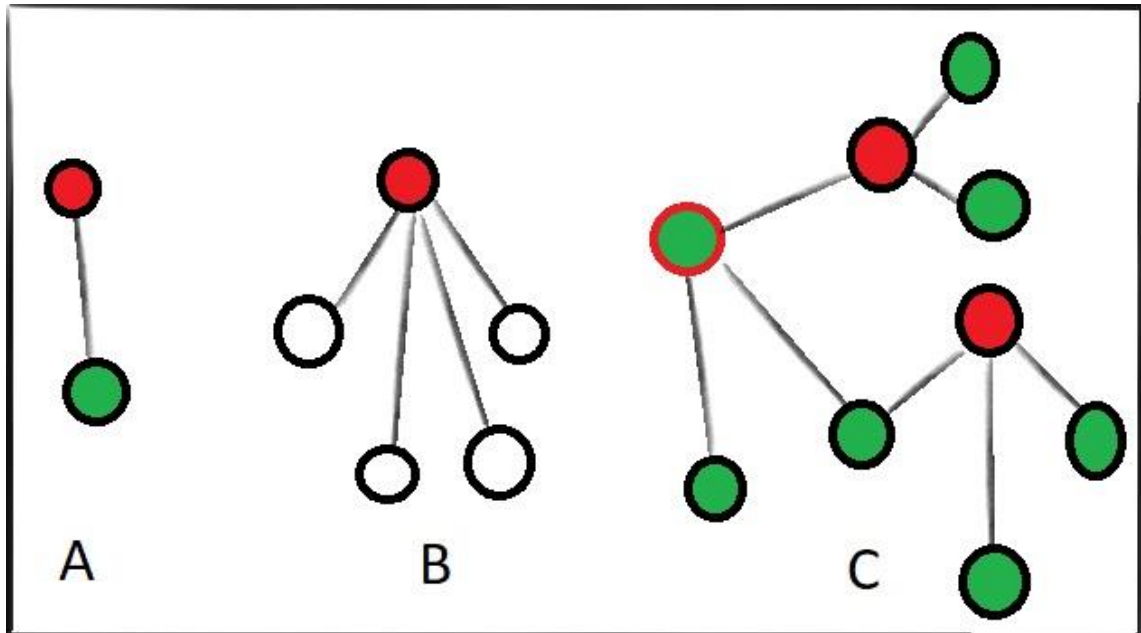
EOBD (European On-Board Diagnostic) on eurooppalainen standardi, joka vastaa OBD2-standardia. EOBD-standardi tuli voimaan bensiinikäyttöisissä autoissa 2001 ja dieselmoottorisissa 2003. Ajoneuvovalmistajat käyttävät myös omia diagnostiikkaprotokollia, jolloin geneerisillä OBD2-lukijoilla ei pysty lukemaan valmistajakohtaisia vikakodeja ja anturitietoja. (4.)

## 2.2 Bluetooth

Bluetooth on lyhyen kantaman, 1–100 metrin, edullinen radiojärjestelmä langattomaan tiedonsiirtoon. Se on kehitetty korvaamaan datansiirtokaapelit matkapuhelinten, tietokoneiden ja oheislaitteiden välillä. Datan lisäksi voidaan siirtää myös ääntä. Bluetooth käyttää lisenssivapaata 2,45 gigahertsin ISM-taajuutta (Industrial Scientific Medical). Samaa taajuusaluetta käyttävät muun muassa mikroaaltouunit, langattomat lähiverkot (WLAN) sekä kauko-ohjattavat lelut. (5; 6.)

Bluetooth-verkossa (pikoverkko) on yksi isäntä ja maksimissaan seitsemän orjaa (kuva 3). Kommunikoinnin aloittanut laite toimii isäntälaitteena. Kaksi pikoverkkoa voivat

muodostaa yhdessä niin sanotun scatterverkon, jossa pikoverkot jakavat yhden laitteen. Laite ei voi olla isäntänä kahdessa pikoverkossa. Järjestelmä käyttää taajuushyppelyyn perustuvaa hajaspektritekniikka. Bluetooth jakaa taajuusalueen 79 kanavaan. Jokainen kanava on 1 MHz:n levyinen. Häiriöiden torjumiseksi Bluetooth-laitteet vaihtavat kanavia 1600 kertaa sekunnissa. Kaikki keskenään kommunikoivat laitteet tietävät, mille taajuudelle hypätään seuraavaksi. Joten vaikka yksi kanava olisin meluisa, niin seuraava lähetys eri kanavalla, joka on todennäköisesti häiriötön. (5; 6.)



Kuva 3. Pikoverkot A ja B sekä kolmen pikoverkon muodostama scatterverkko C.

Alun perin Bluetooth-yhteyden maksimitiedonsiirtonopeus oli 712 kbit/s. Bluetooth 2.0+EDR (Enhanced Data Rate) myötä datayhteys nousi arvoon 3,0 Mbit/s. Bluetooth 3.0+HS (High Speed) nosti datayhteyden nopeuden arvoon 24 Mbit/s. (5; 6.)

### 3 Langattomat lukijat

#### 3.1 OBDeleven

VAG-konsernin autoissa toimiva OBDeleven (kuva 4) on ominaisuuksiltaan vertailun monipuolisimpia lukijoita. Ohjelma edellyttää toimiakseen OBDelevenin oman adapterin ostamista. Lukijan hinta on 39,99 euroa. Lisäksi on suositeltavaa ostaa ohjelmasta pro-versio 24,99 eurolla. Ohjelma toimii vain Androidin 4.1 -versioista eteenpäin. Vakaan ja sulavan toiminnan takaamiseksi ohjelma vaatii internetyhteyden. Internetyhteyttä käytetään verkossa olevan tietokannan hyödyntämiseen. Valmistaja sanoo laitteen toimivan kaikissa Volkswagenin, Audin, Skodan sekä Seatin malleissa 1990-luvulta asti. Osa ennen 1996 valmistettuja autoja tarvitsee toimiakseen VAG-2x2-adapterin. Yhteys puheli-men ja lukijan välille muodostetaan Bluetooth-yhteydellä. Tuettuja diagnostiikkaprotokollia ovat KKL, CAN sekä CAN-UDS. (7.)



Kuva 4. OBDeleven-lukija.

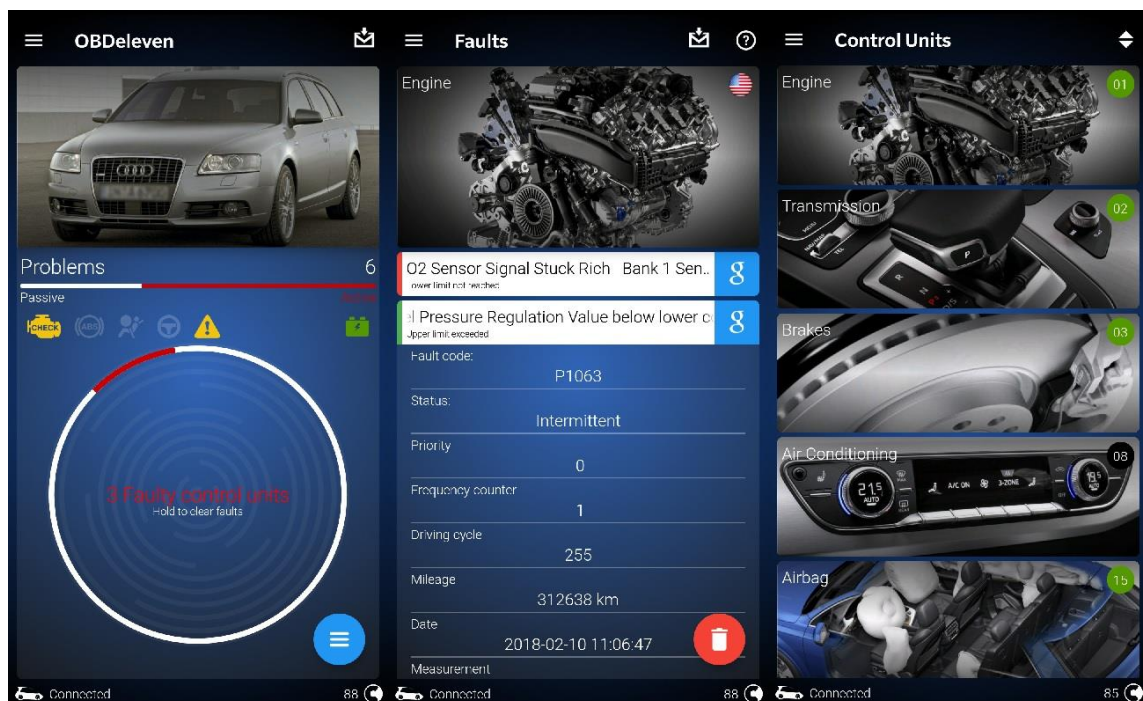
Ohjelmaa testattiin viidessä eri autossa:

- Audi A6 1999
- VW Passat TDI 2003
- Audi A4 2007

- Audi A6 2006
- VW Golf 2011.

OBDelevenin toimintaa verrattiin monelle Volkswagen-konsernin autojen käyttäjille tuttuun VAG-COM (VCDS) -ohjelmaan. VCDS on erittäin monipuolinen ja lähes ajoneuvovalmistajan merkkitesterin veroinen diagnostiikkaohjelma. VCDS:n miinuksena voidaan pitää alkuperäisen kaapelin melko kallista hintaa sekä ohjelman käyttöön tarvittavaa tietokonetta. VCDS:stä on saatavilla myös mobiililaitteella toimiva versio.

Testeissä OBDeleven löysi kaikki samat ohjainlaitteet ja niiden antamat vikakoodit kuin VCDS. Ajoneuvoon yhdistäminen on erittäin helppoa tilin avaamisen ja laiteparin muodostamisen jälkeen. Muutamalla painalluksella pystyy lukemaan ja nollaamaan kaikki mahdolliset vikakoodit (kuva 5).



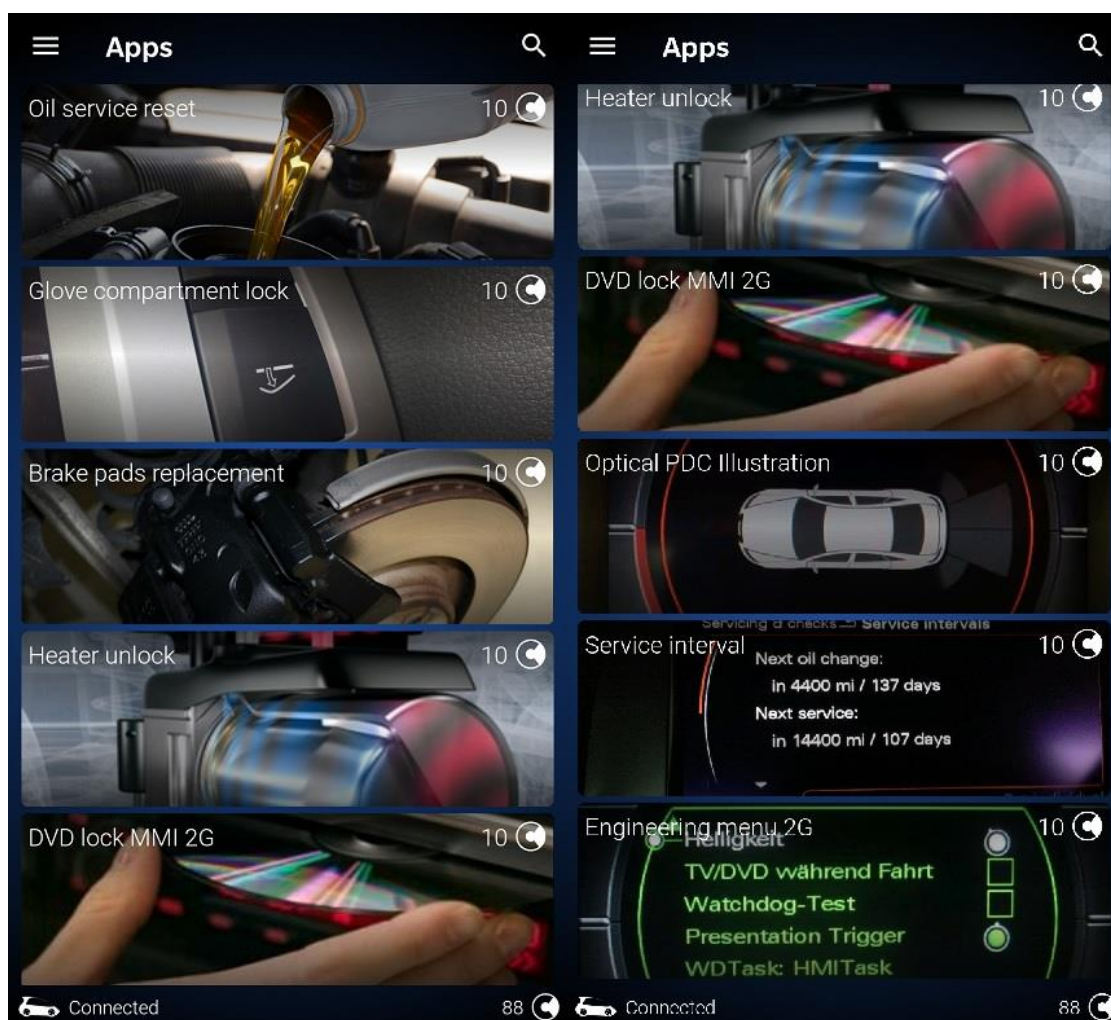
Kuva 5. OBDelevenin yleisnäkymä.

Ohjainlaitteita pystyy lukemaan myös yksi kerrallaan. Itse vikakoodin lisäksi ohjelma kertoo, milloin vikakoodi on aktivoitunut. Vikakoodista voi etsiä lisätietoa suoralla linkillä Googlen hakukoneeseen. Jokaisessa ohjainlaiteessa on mahdollista

- lukea reaaliaikaista dataa
- koodata ohjainlaitteita (esimerkiksi ABS/ESP-ohjainlaitteen vaihto)
- tehdä sopeutuksia
- suorittaa perussäätöjä (esimerkiksi kaasuläpän perussäätö)
- suorittaa aktivointeja.

Kerätty data voidaan lähettää eteenpäin sähköpostiin lähempää tarkastelua varten.

OBDelevenissä on valmiita ohjelmia (Apps) (kuva 6), joilla voi helposti esimerkiksi nollata huoltovalot sekä muokata mukavuusjärjestelmien ominaisuuksia. Valmiita ohjelmia on saatavilla sitä enemmän, mitä uudemmassa autosta on kyse. Näitä ohjelmia käytetään pisteillä (credits). Pisteitä voi kartuttaa ohjelmaa käyttämällä tai ostamalla sovelluksesta (100 kpl 14,99 euroa). Valmiit ohjelmat on tehty helpottamaan OBDelevenin käyttöä. Kaikki valmiit ohjelmat on myös tehtävissä ilmaiseksi ohjainlaitteiden sopeutusten ja perusasetusten kautta. Tämä vaatii kuitenkin käyttäjältä osaamista ja tarkempaa perehtymistä. Ross Techin (VCDS) nettisivuilta löytyy hyviä vinkkejä ja ohjeita eri automallien koodauksiin ja sopeutuksiin.



Kuva 6. OBDelevenin valmiit pisteillä ostettavat ohjelmat (Apps).

OBDeleven ulkonäkö on selkeä ja helppokäyttöinen. Ohjelma toimii myös suomenkielisenä, mutta osa käännöksistä on vielä puutteellisia. OBDelevenillä pystyy tekemään noin 80–90 prosenttia samoista toiminnoista kuin VAG-COM:lla. Suurimmalle osalle käyttäjistä OBDeleven onkin siis täysin riittävä työkalu.

OBDelevenin toimintoja ovat mm.

- ajoneuvon valmistenumeron automaattinen tunnistus
- vikakoodien lukeminen ja nollaus
- freeze frame data
- valmiit ohjelmat (Apps)
- reaaliaikaisen datan seuranta
- perussäädöt



- sopeutukset
- yhdistettyjen ajoneuvojen historia.

### 3.2 Carly

Testin toiseksi lukijaksi valikoitui Carly Gen2-lukija (kuva 7). Sen merkkikohtaiseksi ohjelmaksi valikoitui BMW. Sama lukija toimii BMW:n lisäksi myös Mercedeksessä, Porssessa sekä Renaultissa. Jokaisen automerkin ohjelma on kuitenkin ostettava erikseen sovelluskaupasta. Laite toimii Android- sekä iOS-käyttöjärjestelmillä. Carlyn oman adapterin hinta on 44,90 euroa, mutta ohjelma toimii BMW:ssä rajoitetusti myös huokealla ELM327-lukijalla. Lisäksi ohjelman Pro-version ostaminen on lähes pakollista tai vähintäänkin suositettavaa. Pro-versio maksaa 54,99 euroa. Osa ohjelman erikoistoiminnoista on mahdollista suorittaa vain valmistajan omalla lukijalla. Valmistaja kertoo laitteen toimivan kaikissa BMW malleissa vuodesta 1994 eteenpäin. Osa vanhemmista malleista tarvitsee erillisen 20-pin-adapterin. (8.)



Kuva 7. Carly Gen2-lukija.

Ohjelman graafinen ulkoasu on selkeä ja käyttöliittymä helppokäyttöinen (kuva 8). Kaikki käytettävissä olevat toiminnot ovat vaivattomasti käytettävissä muutamalla painalluksella.





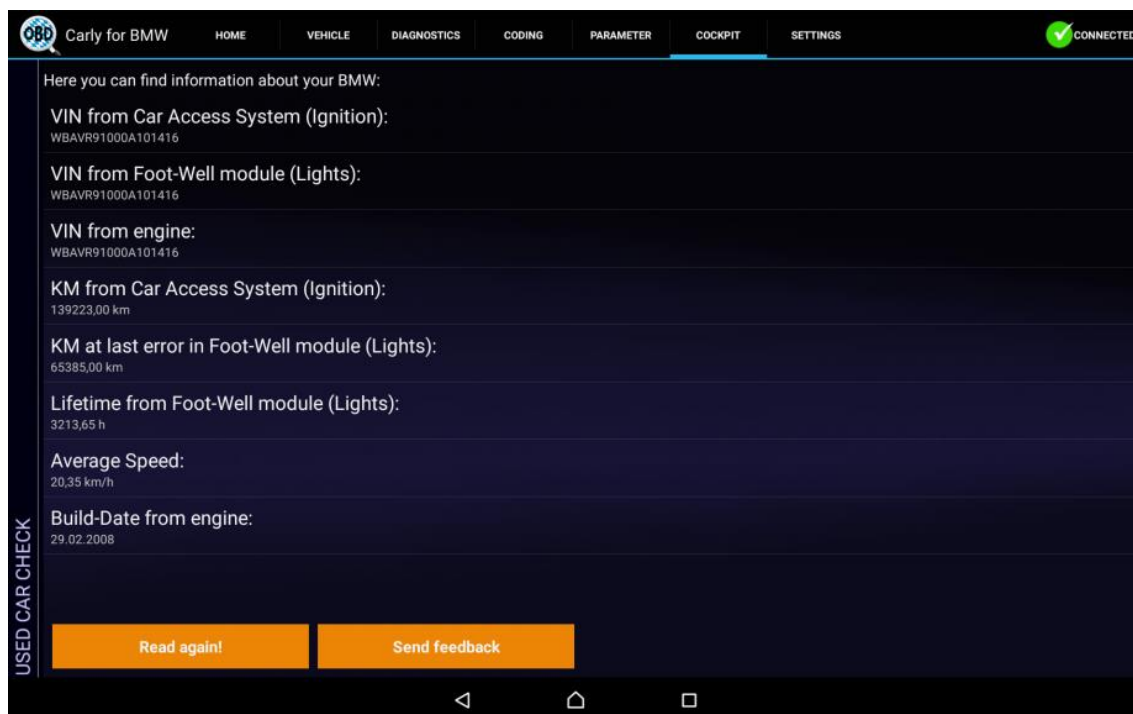
Kuva 8. Carly for BMW:n yleisnäkymä.

Vikakoodien lukemisen voi suorittaa kaikkien saatavilla olevien ohjainlaitteiden osalta yhdellä kertaa tai valita tahtomiansa ohjainlaitteita yksitellen. Vikakoodin lisäksi ohjelma raportoi lyhyesti muutamalla sanalla tarkemman kuvauksen viasta. Luetun raportin saa tarvittaessa lähetettyä eteenpäin esimerkiksi sähköpostiin lähempää tarkastelua varten. Lisäksi vain Carlyn omalla adapterilla luetuista vikakoodeista on saatavilla ns. freeze frame data, eli vikakoodin tallentumishetken anturitietoja. Pro-version toimintoja ovat

- diagnostiikka
- koodaus (rajoitetusti)
- parametrien lukeminen
- digitaalinen autotalli
- käytettyjen autojen tarkastus
- sähköinen käsijarru
- manuaalit.

Käytettyä autoa hankkiessa ohjelmalla voi näppärästi tarkistaa mahdollinen mittarilukeman väärentäminen sekä auton valmistenumeron (VIN) todenmukaisuus (kuva 9). Ohjelma tarkistaa mittarilukeman sekä VIN-koodin useasta eri ohjainlaitteesta ja vertaa niitä

keskenään. Lisäksi ohjelma näyttää loppuraportissa autolla ajetun keskinopeuden, valmistuspäivän sekä keskikulutuksen. Liian alhainen keskinopeus voi olla vinkki mahdollisesta mittarilukeman väärentämisestä.



Kuva 9. Käytettyjen autojen tarkastus Carly-ohjelmalla. VIN-koodin ja kilometrien tarkastus eri ohjainlaitteista (9).

Ostettavia lisäosia ovat

- huoltojen nollaus 5,49 €
- akun rekisteröinti 10,99 €
- DPF-regenerointi 10,99 €
- NOx-regenerointi 10,99 €
- iDrive-koodaus 14,99 €.

Maksulliset lisäosat ovat helppokäyttöisiä, jolloin muutamalla painalluksella voi suorittaa haluttuja toimintoja. Osa lisäosista toimii vain Carlyn omalla adapterilla. Testiautossa huoltojen resetointi manuaalisesti mittariston kautta ei enää onnistunut, koska huollot

olivat menneet huomattavasti yli kilometrirajan. Carlyn ohjelmalla huollot nollattiin helposti.

Tuettuja protokollia ovat

- SAE J1850 PWM (41,6 kbaud)
- SAE J1850 VPW (10,4 kbaud)
- ISO 9141-2 (5 baud init, 10,4 kbaud)
- ISO 14230-4 KWP (5 baud init, 10,4 kbaud)
- ISO 14230-4 KWP (fast init, 10,4 kbaud)
- ISO 15765-4 CAN (11 bit ID, 500 kbaud)
- ISO 15765-4 CAN (29 bit ID, 500 kbaud)
- ISO 15765-4 CAN (11 bit ID, 250 kbaud)
- ISO 15765-4 CAN (29 bit ID, 250 kbaud).

### 3.3 Carista

Carista (kuva 10) on monimerkkilukija, mikä tukee valmistajien omia diagnostiikkaprotokollia seuraavissa automerkeissä:

- Toyota
- BMW
- Lexus
- Mini
- Scion
- Subaru
- SEAT
- Skoda
- Volkswagen
- Audi.



Kuva 10. Carista-lukija.

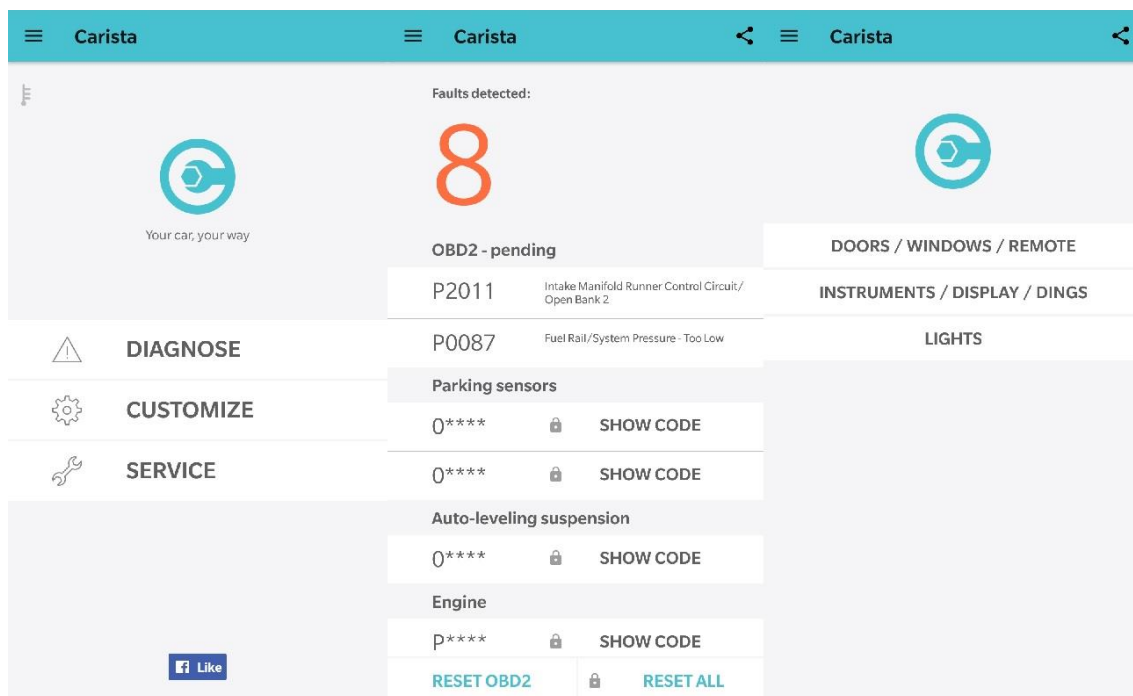
Tämän lisäksi laite tukee kaikkia OBD2-protokollia. Caristan adapteri toimii Bluetooth-yhteydellä iOS- ja Android-käyttöjärjestelmissä. Lukijan hinta on 19,99 euroa. (10.)

Carista-ohjelmalla voi lukea ja poistaa kaikkien ohjainlaitteiden vikakoodit tuettujen autojen osalta. Vikakoodin lisäksi ohjelma kertoo lyhyesti tarkemman kuvauksen vikakohteesta. Vikakoodia painamalla voi siirtyä suoraan Googlen hakukoneeseen etsimään tarkempia tietoja viasta. Luetut tiedot voidaan tallentaa omaan puhelimeen tai jakaa tarvittaessa eteenpäin.

Ohjelmalla onnistuvat seuraavat toimenpiteet:

- vikakoodien lukeminen ja nollaus
- huoltonäyttöjen nollaukset tuettujen autojen osalta
- auton mukavuusjärjestelmien muokkaus.

Ohjelman ilmaisversiolla valmistajakohtaisista vikakoodeista näytetään vain ensimmäinen numero tai kirjain (kuva 11). Caristan oman adapterin ostajille on tarjolla 30 päivän kokeilujakso ohjelman täysversiosta. Täysversion hinta 44,99 €/vuosi tai 10,99 €/viikko. Ohjelman graafinen ulkoasu on hyvin yksinkertainen ja helppokäyttöinen.



Kuva 11. Carista-sovelluksen ulkonäkö.

Caristan oman ohjelman lisäksi lukija toimii lähes kaikissa ELM327-yhteensopivissa ohjelmissa:

- Torque
- OBD Car Doctor
- Dash
- DashCommand
- OBD Fusion
- TrackAddict.

### 3.4 iCarScan 2.0 (EZDiag)

iCarScan 2.0 on selvästi vertailun kattavin lukija (kuva 12). Laitteeseen saa vapaasti valita viisi merkkikohtaista ohjelmistoa 35 automerkistä sekä kolme erikoistoimintoa. Merkkikohtaisten ohjelmistojen kanssa toimivat kaikki erikoistoiminnot. Laitteen hinta on 329 euroa. (11.)



Kuva 12. iCarScan 2.0-lukija.

iCarScan toimii Bluetooth-yhteydellä Android- ja iOS-käyttöjärjestelmissä kaikissa 1990–2016 vuosimallin autoissa, joissa on OBD2-pistoke. Osa vanhemmista malleista saattaa tarvita erillisen adapterin. Laitetta käytetään englanninkielisellä EZdiag-ohjelmalla (Google Play-store, Apple App-store). (11.)

Merkkikohtaisilla ohjelmilla onnistuu vikakoodien lukeminen ja poistaminen kaikista ohjainlaitteista. Lisäksi laitteella on mahdollista

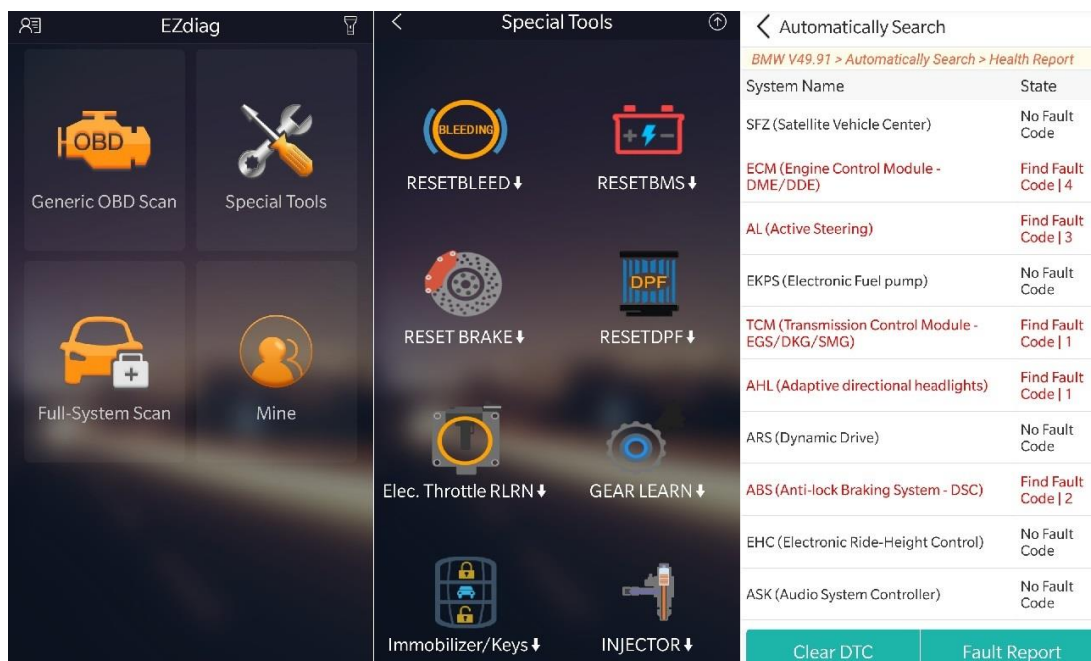
- sopeuttaa ohjainyksiköitä
- koodata ohjainyksiköitä
- nollata huoltovaloja
- kalibroida ohjauspyörän anturi
- seurata anturiarvoja
- suorittaa hiukkassuodattimen pakkopoltto
- ajaa sähköinen käsijarru kiinni/auki.

Merkkikohtaisia ohjelmia voi ostaa lisää alkaen 39,95 USD:n kappalehintaan. Kolmeen vapaasti valittavaan erikoistoimintoon kuuluvat

- jarrujen ilmaus
- akun sopeutus
- jarrupalojen vaihdon kuittaus
- DPF-poltto
- kaasuläpän sopeutus
- ajoneston/avaimien koodaus
- huoltovälien nollaus
- rengaspainejärjestelmän sopeutus.

Erikoistoimintoja voi ostaa myös lisää 39,95 USD:n kappalehintaan. (11.)

Sovelluksen ulkonäkö on yksinkertainen ja helppokäyttöinen (kuva 13). Merkkikohtaisten ohjelmien käyttöliittymä on hyvin pelkistetty mutta toimiva.



Kuva 13. EZdiag-sovelluksen yleisnäkymä.

iCarScan on erinomainen työkalu useamman automerkin kanssa harrastavalle autoilijalle. Laitteen hankintahinta on hieman vertailun muita lukijoita kalliimpi, mutta rahalle saa vastinetta viidellä merkkikohtaisella ohjelmalla. Viiden eri valmistajan adapterin/ohjelman ostaminen yksittäin ylittää helposti iCarScanin ostohinnan. Tarvitaan vain yksi adapteri ja puhelimeen ladattavat merkkikohtaiset ohjelmat. Lisää automerkkejä on helppo ostaa ohjelman kautta. Laite soveltuu jopa ammattimaiseen käyttöön.

### 3.5 Bluedriver

Bluedriver (kuva 14) on Pohjois-Amerikassa myytyjen autojen kanssa yhteensopiva lukija. Valmistajan mukaan lukija toimii vain Yhdysvalloissa ja Kanadassa myydyissä 1996 ja uudemmissa henkilöautoissa sekä kevyissä kuorma-autoissa. Bluedriver tukee kaikkia OBD2-protokollia. Tuettujen autovalmistajien osalta myös valmistajakohtaisten vikakoodien lukeminen on mahdollista. Lisää tuettuja automerkkejä päivitetään jatkuvasti. (12.)



Kuva 14. Bluedriver-monimerkkilukija.

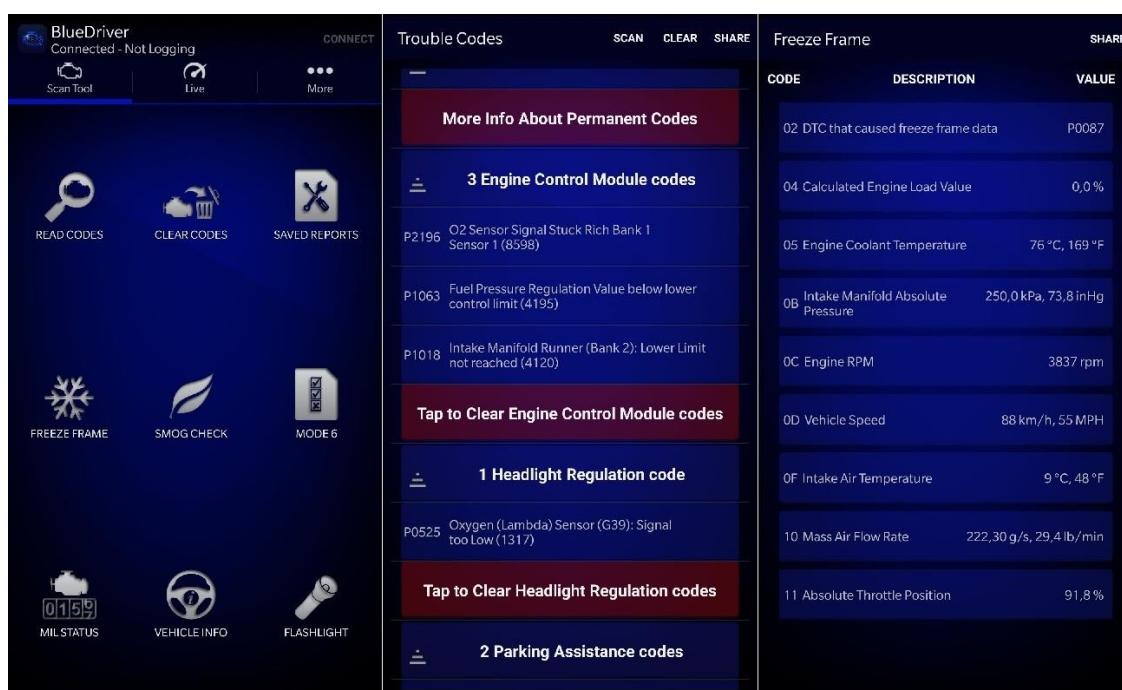
Tuettuja automerkkejä ovat

- GM (Chevrolet, GMC, Cadillac, Buick, Saab, Saturn, Pontiac, Oldsmobile, Hummer)
- Ford, Lincoln ja Mercury
- Chrysler, Dodge, Jeep, Ram ja Plymouth
- Toyota, Lexus ja Scion
- Nissan, Infiniti ja Renault
- BMW, Mini ja Rolls Royce (vain Pohjois-Amerikassa myydyt mallit)
- Honda ja Acura (vain Pohjois-Amerikassa myydyt mallit)
- VW ja Audi (vain Pohjois-Amerikassa myydyt mallit).

Lukijan hinta on 99,95 dollaria eli noin 80 euroa (valuuttakurssi 0,8054). (13.)



Ohjelman graafinen ulkonäkö (kuva 15) on hieman sekava värivalinnoista johtuen, mutta käyttäminen on kuitenkin helppoa. Ohjelma tallentaa automaattisesti raportin jokaisesta luetusta autosta. Itse vikakoodin lisäksi ohjelma kertoo kaikki mahdolliset syyt kyseiselle vialle sekä muiden käyttäjien raportoidut toimenpiteet vian korjaamiseksi. Vikakoodista tallennetaan freeze frame data, eli vikakoodin tallentumishetken anturitietoja. Lisäksi on saatavilla Smog Check eli päästötesti, Mode 6 eli osajärjestelmien itsediagnoosin tulokset, MIL Status eli milloin moottorin vikavallo on nollattu viimeksi tai kuinka kauan moottorinvikavallo on palanut.



Kuva 15. Bluedriver-ohjelman yleisnäkymä.

Bluedriver on näppärä työkalu nopeaan vikakoodien lukemiseen ja nollaamiseen. Tällä ohjelmalla ei onnistu huoltovälien nollaukset eikä ohjelmoinnit.

### 3.6 ELM327

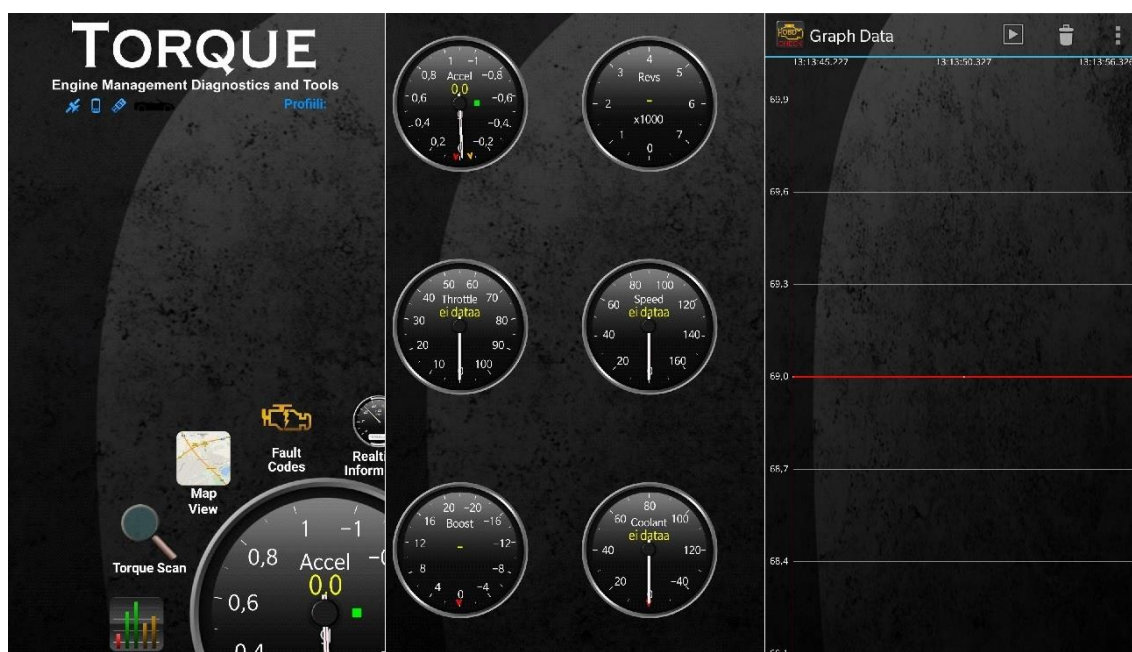
Vertailun edullisin ja ehkä tunnetuin OBD-lukija on ELM327 (kuva 16). Lukija käyttää kanadalaisen ELM Electronics-yrityksen kehittämää mikropiiriä. Tätä mikropiiriä käytetään useissa myynnissä olevissa OBD2-lukijoissa. Ominaisuuksiltaan se on useita merkikokohtaisia OBD-lukijoita rajoittuneempi, mutta monelle käyttäjälle kuitenkin täysin riittävä. Yleisimpiä adapterin kanssa käytettäviä edullisia/ilmaisia ohjelmia ovat

- Torque
- Dash
- OBD Fusion
- TrakAddict
- OBD Car Doctor.



Kuva 16. ELM327-lukija.

ELM327-adapteri toimii rajoitetusti myös kalliimpien merkkikohtaisten ohjelmien kanssa kuten Carly sekä Carista, mutta näissä ohjelmissa osa toiminnoista toimii vain ohjelman kehittäjän omalla adapterilla. Edullisilla ohjelmilla (Torque (kuva 17), OBD Car Doctor) autoista saa luettua sekä nollattua vain OBD2-standardin mukaiset vikakoodit. Lisäksi edellä mainitut ohjelmat antavat rajatusti anturiarvoja ja saastetietoja.



Kuva 17. Torque-sovelluksen yleisnäkymä.

ELM327 tukee kaikkia EOBD/OBD2-protokollia

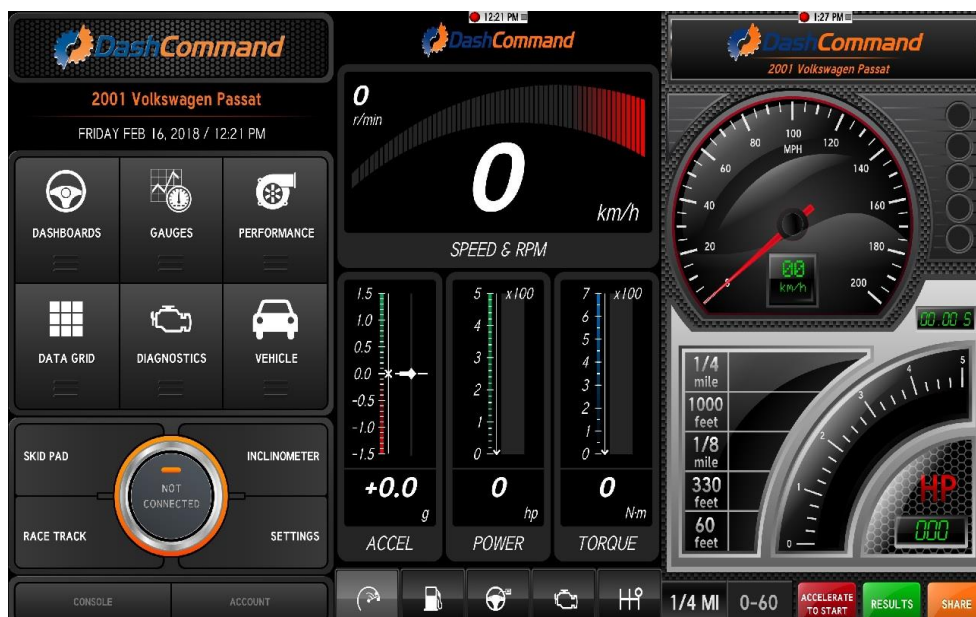
- ISO9141-2
- ISO14230-4 (KWP2000)
- J1850 PWM
- J1850 VPWM
- ISO15765-4 (CAN, 11/29 Bit, 250/500 kBaud).

### 3.7 MaxiScan

MaxiScan kw903 (kuva 18) on ominaisuuksiltaan samanlainen kuin edellä esitelty ELM327. Se käyttää samaa ELM Electronics -yrityksen mikropiiriä. MaxiScan toimii Wi-Fi-yhteydellä. Saatavilla olevat ohjelmat ovat samoja kuin ELM327-lukijalla.



Kuva 18. MaxiScan-yleislukija.



Kuva 19. MaxiScan-lukijalla käytetty DashCommand-ohjelma.

## 4 Yhteenveto

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa markkinoilla olevia langattomia OBD-lukijoita Android- sekä iOS-käyttöjärjestelmissä toimiviin mobiililaitteisiin. Työssä vertailtiin ja testattiin langattomia lukijoita. Jokaisen OBD-lukijan ja sen kanssa käytettävän soveluksen ominaisuuksia ja monipuolisuutta testattiin käytännössä. Lisäksi selvitettiin, minkä autojen kanssa lukija on yhteensopiva.

Lopputuloksena vertailun lukijoista saatiin hyvä kokonaiskuva niiden yksilöllisistä ominaisuuksista sekä soveltuvuudesta korvaamaan perinteisiä testereitä. Lukijoista OBDeleven, Carly ja iCarScan ovat juuri sellaisia kilpailijoita tavallisille diagnostiikkatestereille.

OBDeleven ja Carly ovat mainio apu tietyn automerkin parissa toimivalle henkilölle. iCarScan on tarjolla olevien automerkkien osalta markkinoiden kattavin mobiililaitteella toimiva lukija. Carista ja Bluedriver ovat geneerisiä OBD2-lukijoita monipuolisempia, joita voi suositella käytettäväksi 2001 (benssiini) ja 2004 (diesel) uudemmissa ajoneuvoissa. Peruslukijoista ELM327 ja MaxiScan soveltuvat pääasiassa satunnaiseen geneeristen vikakoodien lukemiseen.

Langattomat lukijat kulkevat vaivattomasti käyttäjän mukana ja nykyaikainen älypuhelin löytyy lähes varmasti potentiaalisen ostajan taskusta. Halvimmallakin lukijalla pystyy selvittämään, miksi moottorin vikavallo palaa, joten jokaiselle löytyy varmasti omaan käyttö-tarkoitukseen sopiva OBD-lukija.

## Lähteet

- 1 On-Board Diagnostics (OBD). 2015. Verkkoaineisto. California Air Resources Board. <[https://www.theicct.org/sites/default/files/6\\_ARB\\_OBD.pdf](https://www.theicct.org/sites/default/files/6_ARB_OBD.pdf)>. Luettu 3.3.2018.
- 2 On-Board Diagnostics II (OBD II) Systems – Fact Sheet. 2015. Verkkoaineisto. California Air Resources Board. <<https://www.arb.ca.gov/msprog/obdprog/obdfaq.htm>>. Luettu 3.3.2018.
- 3 OBD2 Explained. 2018. Verkkoaineisto. CSS Electronics. <<https://www.csselectronics.com/screen/page/simple-intro-obd2-explained/language/en>>. Luettu 2.3.2018.
- 4 Mikä on OBD. 2015. Verkkoaineisto. Elekma Oy. <<https://www.elekma.com/obd>>. Luettu 2.3.2018.
- 5 Naresh, Gupta. Inside Bluetooth Low Energy. 2013. Boston, London: Artech House.
- 6 Malmari, Frans. 2017. Ajoneuvoverkot. AEL Oy väylätekniikan kurssimateriaali Metropolia Ammattikorkeakoulussa.
- 7 OBDeleven device. 2018. Verkkoaineisto. OBDeleven. <<https://obdeleven.com/en/home/10-obdeleven-device.html>>. Luettu 22.2.2018.
- 8 Android Bluetooth Adapter for BMW. 2018. Verkkoaineisto. Carly. <<http://shop.mycarly.com/en/adapter/android-bmw/android-bluetooth-gen-2-adapter-fuer-bmw/a-1017/#description>>. Luettu 8.3.2018.
- 9 Used Car Check. 2016. Verkkoaineisto. Carly support. <<http://support.mycarly.com/knowledge-base/you-would-like-to-know-what-the-carly-used-car-check-for-bmw-is-and-how-it-can-help-you/>>. Luettu 24.2.2018.
- 10 Carista Help. 2018. Verkkoaineisto. Carista. <<https://caristaapp.com/help#app-navbar-collapse>>. Luettu 21.2.2018.
- 11 iCarScan 2.0 adapteri. 2018. Verkkoaineisto. Elekma Oy. <[https://www.elekma.com/obd2-bluetooth-adapteri-android-ja-ios-laitteille?gclid=EAlaIQobChMI65uWlcfa2QIVR4uyCh2oVQN4EAAYASAAEqJ-xPD\\_BwE](https://www.elekma.com/obd2-bluetooth-adapteri-android-ja-ios-laitteille?gclid=EAlaIQobChMI65uWlcfa2QIVR4uyCh2oVQN4EAAYASAAEqJ-xPD_BwE)>. Luettu 15.2.2018.
- 12 Questions. 2018. Verkkoaineisto. Bluedriver. <<https://www.bluedriver.com/questions>>. Luettu 16.2.2018.

- 13 Bluedriver OBD2 Scan Tool. 2018. Verkkoaineisto. Bluedriver.  
<<https://www.bluedriver.com/buy-now>>. Luettu 9.3.2018.